

591.5  
212  
Escuela Superior del Profesorado  
"Francisco Morazán"

Departamento de Formación Docente  
Sección de Ciencias Naturales

**ESTUDIO DE UNA COMUNIDAD-BIOTICA ARTIFICIAL  
(ESTANQUES)**

TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE  
Profesora de Educación Media en Ciencias Naturales

DE

**MARCIA LILIANA ZUNIGA**

ASESORA - JULIA BUSTILLO



4.5  
Tegucigalpa, D. C.

Honduras, C. A.

1964

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
FRANCISCO MORAZAN

BASE DE DATOS-TESIS  
CENTRO DE AUTOMATIZACIÓN BIBLIOGRÁFICA

H  
574.5  
Z98

NUMERO DE INVENTARIO 43 UBICACION FISICA \_\_\_\_\_

AUTOR Zúñiga, Marcia Lilitana

TITULO Y MENCION DE RESPONSABILIDAD Estudio de una  
comunidad-biótica artificial. / Marcia  
Lilitana Zúñiga.

PAGINAS 42

PIE DE IMPRENTA: ^aLugar Teguicigalpa.

^bEditorial \_\_\_\_\_ ^cAño 1964

INSTITUTO A QUE PRESENTA TESIS Profesora de Educa-  
ción media en Ciencias Naturales

GRADO ACADEMICO Escuela Superior del Profe-  
Sorodo Francisco Morazán.

RESUMEN Esta tesis <sup>contiene una</sup> ~~tiene~~ de guía para realizar traba-  
jos de investigación ~~para~~, tiene como objeto ha-  
cer de las ciencias naturales una ciencia experimen-  
tal, una ciencia práctica y abolir la enseñanza memorística.

ANEXOS dedicatoria, bibliografía, ilustraciones,  
fotografía, cuadros.

DESCRIPTORES Ciencias Naturales - enseñanza /  
Comunidad biótica.

TRANSCRIPTOR Vanessa.



MFN 623

Pendiente

  
**Escuela Superior del Profesorado**  
**"Francisco Morazán"**

**Departamento de Formación Docente**  
**Sección de Ciencias Naturales**

Dra.

**ESTUDIO DE UNA COMUNIDAD-BIOTICA ARTIFICIAL**  
**(ESTANQUES)**

TRABAJO PARA OPTAR EL TITULO DE

**Profesora de Educación Media en Ciencias Naturales**

**DE**

**MARCIA LILIANA ZUNIGA**

**ASESORA - JULIA BUSTILLO**



**Tegucigalpa, D. C.**

**Honduras, C. A.**

**1964**

\*\*\*\*\*

DEDICATORIA

**A MIS PADRES:**

Román Zuniga J.y Estela de  
Zúniga.

**A MI HERMANO:**

José Manfredy

**A MIS ABUELAS:**

Arcadia de Segura y Caridad  
de Zúniga y demás familia.

**A MIS PROFESORES:**

Julia Bustillo y Francisco -  
Reyes con aprecio.

**A MIS AMIGOS:**

Con todo mi cariño.

\*\*\*\*\*

# I - N - D - I - C - E

## DEDICATORIA

### CAPITULO I

#### INTRODUCCION

### CAPITULO II

#### GENERALIDADES SOBRE LAS COMUNIDADES BIOTICAS

- 1.- Definición de una comunidad.- Biocenosis- Biótopo.
- 2.- Composición de la comunidad

### CAPITULO III

#### ESTRATIFICACION DE LAS COMUNIDADES

- 1.- Sucesiones ecológicas
- 2.- Tipos de sucesiones

### CAPITULO IV

#### ALIMENTACION

- 1.- Relaciones alimenticias dentro de un estanque

### CAPITULO V

#### CONSTRUCCION DE ESTANQUES

- 1.-Selección del sitio- Fertilización y destrucción de plagas
- 2.- Clase, tamaño y fondo de los estanques.
- 3.- Factores que deben tomarse en consideración en un estanque.

### CAPITULO VI

#### ESTANQUES ESCOLARES

- 1.- Concepto e Historia de los Estanques.

2.- Construcción de acuarios en las escuelas

3.- Guía para estudiar una comunidad Biótica en una escuela.

## CAPITULO VII

### CRIANZA DE PECES EN HONDURAS

1.- La Tilapia Mossambica

2.- La Carpa

## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES

## CAPITULO IX

### PARTE PEDAGOGICA

## CAPITULO X

### BIBLIOGRAFIA.

## CAPITULO I

### I N T R O D U C C I O N

En la naturaleza son muchos los factores físicos biológicos y químicos que actúan simultáneamente, y cada organismo está rodeado por otras plantas y animales que le afectan también de manera continua como parte integrante de su ambiente.

El estudio de la Comunidad nos dá a conocer el adecuado acoplamiento de cada individuo o miembro con los otros individuos y con el medio.

Cada comunidad se conserva así-mismo mediante adaptaciones que le permiten hacer frente a las circunstancias adversas y satisfacer sus necesidades mediante los cambios con el medio ambiente.

La comunidad comprende:

- 1.- La parte viviente de eco-sistema
- 2.- La naturaleza de la comunidad, sus ambientes, y el papel que varios componentes de la comunidad desempeñan en la dinámica de todo el eco-sistema.

Todos nosotros hemos vivido en comunidades bióticas durante nuestra vida.- Sin embargo, nosotros tenemos más conciencia de las relaciones humanas que de las inter-relaciones de especies de una comunidad biótica, aún cuando, una de esas especies en comunidad es el hombre.- Para conocer o tener conciencia acerca de la inter-relaciones de la comunidad necesitamos observar los organismos vivientes, ver como se afectan los unos a los otros, ver donde viven y como viven etc. Debemos pues, "ob-

servar por mucho tiempo antes de poder ver" como lo escribio -  
hace más de un siglo Henry David Thoreau.

El trabajo que ahora presento con el nombre de ESTUDIO DE -  
UNA COMUNIDAD BIOTICA ARTIFICIAL, comprende una serie de capi-  
tulos han sido distribuidos así:

Capitulo 1.- Introducción

Capitulo 2.- Generalidad sobre las comunidades bióticas.

Capitulo 3.- Estratificación de las comunidades.

Capitulo 4.- Alimentación

Capitulo 5.- Construcción de estanques

Capitulo 6.- Estanques escolares

Capitulo 7.- Crianza de peces en Honduras.

Para terminar expreso mi más extensa gratitud a las Escuela  
Superior del Profesorado " FRANCISCO MORAZAN" y con especiali-  
dad a los Profesores de Ciencias Naturales por la ayuda que en  
una u otra forma me han prestado.

## CAPITULO II

### GENERALIDADES SOBRE LAS COMUNIDADES BIOTICAS

#### 1.- DEFINICION DE UNA COMUNIDAD.- BIocenosis.- BIOTePO

Los animales y vegetales que viven en cualquier zona natural constituye un conjunto en el cual cada individuo encuentra tolerable el ambiente y halla en él la satisfacción de sus necesidades más indispensables.

La presencia de (otros miembros) muchos organismos es necesaria para la vida continuada de otros miembros del grupo, y a pesar de la existencia de antagonismos indudablemente los individuos que continúan viviendo en la zona han sobrevivido a cualquiera acción desfavorable.- La mutua tolerancia y las interacciones de un cierto grado de integración dentro del grupo.- Un grupo de vegetales y animales mutuamente acoplados y que pueblan una misma zona natural se designa con el nombre de COMUNIDAD.

Para distinguir el significado especial del concepto de comunidad según los ecólogos, Möbius en 1880 propuso el empleo del término Biocenosis.- Para explicar el término por él propuesto tomó como ejemplo la comunidad de un banco de ostras.- Cada banco de ostras constituía en cierto grado una comunidad de seres vivientes, un conjunto de especies y una masa de individuos, que encuentran en el todo lo necesario para su desarrollo y perpetuación, como suelo conveniente, alimento suficiente, la concentración necesaria de sales y una temperatura -

apropiada para su desarrollo.

Una Biocenosis puede estar compuesta principalmente por animales o por vegetales, pero la mayoría de Biocenosis comprenden tanto animales como vegetales y a menudo se hallan presentes muchas especies pertenecientes a ambos reinos.- Una Biocenosis no necesita necesariamente ser autosuficiente, sus individuos necesitan tomar del exterior las sustancias alimenticias transportadas por las corrientes de agua o por algun otro procedimiento.

Las Biocenosis más típicas comprenden especies que realizan las siguientes funciones.

- a) de Productor
- b) Consumidor
- e) Reductor
- d) y transformador.

Estas comunidades son ampliamente independientes de las otras y, disponiendo de energía Radiante, son relativamente Autosuficientes.

El Concepto general de comunidad o Biocenosis es: un conjunto de organismos mutuamente acoplados que se mantienen dentro de un area determinada.- El reconocimiento de las comunidades específicas resulta sin embargo difícil debido a que el concepto de Comunidad tiene un dobel aspecto funcional y descriptivo.

Cada animal y cada planta poseen necesariamente inter-relaciones funcionales con gran variedad de otros organismos que viven en su propio ambiente.- En el caso de un estanque, un

banco de ostras o una pequeña isla, los límites de una Biocenosis como una entidad funcional están muy bien delimitados y son fácilmente discernibles.- En otras cosas no se puede establecer límites entre una comunidad y otra debido a que las actividades de los miembros de una de ellas interfiere con las de la otra comunidad.

Según esto podemos observar que existe una dificultad en la delimitación de las comunidades, sin embargo reconocemos que a pesar de ello, es natural que los miembros de una Biocenosis compartan las capacidad de vivir bajo, las condiciones imperantes en el área y, en mayor o menor grado dependan mutuamente unos de otros.

En el aspecto descriptivo la comunidad se caracteriza por tener una composición más o menos definida en lo que se refiere a las especies que la integran.

Desde el punto de vista descriptivo, una comunidad puede reconocerse:

- 1.- Basándose en el habitat que ocupa
- 2.- basándose en las especies animales o vegetales que la componen.

Utilizándose de ambos criterios se han podido clasificar las comunidades en diferentes tipos.

Recibe el nombre de Biótopo una unidad ambiental fácilmente distinguible cuyos principales condiciones de habitat son informes.

Algunos Biótopos se caracterizan por sus rasgos físicos por ejemplo: Un fondo de barro, una playa de arena, un desierto are-

noso, un arroyo de montaña, una parte del océano etc.--Otros Biótopos se distinguen sobre todo, por sus elementos vivientes como, por ejemplo un bosque de falsos abetos un pantano, o una pradera.-- Un bosque de falsos abetos y los organismos que en él viven comprenden una Biocenosis y, al propio tiempo, el bosque sirve de biotopo para las plantas y animales subordinados presentes en él.

Aunque cada tipo de Biótopo claramente individualizado estará poblado por un tipo característico de Biocenosis, las especies que componen ésta pueden variar considerablemente, según sean los animales y vegetales capaces de poblar el área.

## 2.- COMPOSICION DE LA COMUNIDAD

Las comunidades que pueblan diferentes biótopos característicos son las más fácilmente reconocibles y su composición e interrelaciones han sido estudiadas con mayor intensidad que las de los restantes.-- Una Biocenosis de este tipo está constituida por un conjunto característico, pero poco rígido de especie.

Por ejemplo en una comunidad de pradera las plantas herbáceas están siempre presentes y constituyen los principales elementos vegetales; entre los animales de este tipo de comunidad se encuentran generalmente formas ruminantes, tipos saltadores y escavadores; estas sería más o menos la composición de una comunidad de pradera, sin embargo es necesario recordar -- que las especies, generos e incluso las familias de estos miembros

brca. típicos pueden diferir mucho según la region en que se localizan.

Las comunidades pueden ser grandes o pequeñas.- Algunas pueden cubrir extensiones de millares de kilometros cuadrados como una comunidad oceánica, una comunidad de pradera.-Otras pueden extenderse centenares de kilometros como los pantanos, desiertos, lagos.-La Biocenosis de los estanques, ríos, charrales, prados de montaña y planicies rocosas ocupan típicamente areas más restringidas.

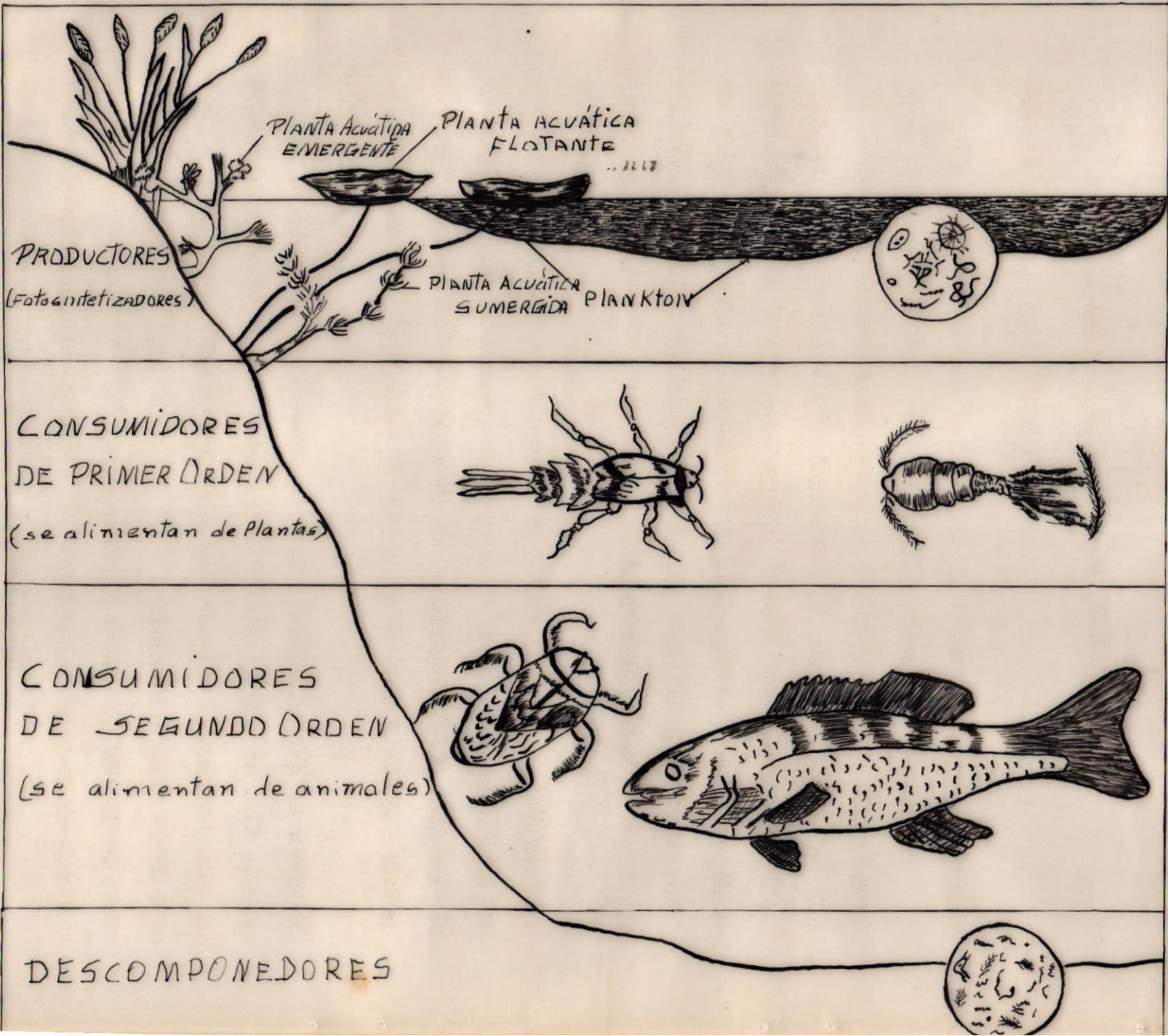
Las comunidades más pequeñas pueblas los cañones, extensiones pantanosas arroyos de montaña, charcos de marea etc. Constituyen todavía biocenosis más reducidas los vegetales y animales que viven en una peña aislada, en un tronco podrido o entre los restos acumulados en la orilla de un lago.

Otras comunidades características ocupan micro habitats aun menores como, por ejemplo, la grieta de una roca o el agua almacenada en alguna planta.-Tenemos por consiguiente comunidades dentro de otras comunidades, así vemos que las epífitas, epizocs y parásitos de un animal o de una planta, que viven sobre los mismos o en su interior constituyen este tipo de comunidades.- Un buen ejemplo de microcomunidad lo constituyen la fauna y flora del estomago de una vaca.

En una comunidad el número de especies y la abundancia de la población varían pero dentro de muy amplios límites.-Cada componente puede estar representado en el ecosistema por una sola, varios o muchas especies.-Los Biotopos con condiciones extremas y escaso alimento albergan generalmente reducido número

ro de especies, representadas por muy pocos individuos.-Cuando la energía y los materiales nutritivos son suficientes pueden llegar a desarrollarse grandes poblaciones, aunque solo unas pocas especies sean capaces de sobrevivir.

Una observación referente a la composición de las comunidades es la de que las especies presentes pertenecen en su mayoría a géneros diferentes.- En muchas biocenosis, cada género está representado por una sola especie, en otros, ciertos géneros están representados por varias especies.



- 7 -

- 4 -

### CAPITULO III

#### ESTRATIFICACION DE LAS COMUNIDADES

##### 1.- SUCESIONES ECOLOGICAS

Una característica de la estructura de una comunidad acuática es la existencia de estratificación.

Muchas comunidades presentan una estructura o disposición espacial determinada en la distribución de sus miembros.- Una comunidad puede dividirse horizontalmente en sub-comunidades es decir, unidades de forma de vida homogénea y de relación ecológica.- Mucho más frecuente es el tipo de estructura que implica cambios verticales, o estratificación dentro de la comunidad.

En algunos habitantes acuáticos los gradientes verticales de los factores ambientales determinan una estratificación característica de los miembros de la comunidad.-Esta disposición en capas puede medir menos de un metro en los estanques pocos profundos.

En el fondo o en el seno del agua existen ciertas zonas de dependencia funcional a diferentes niveles.-Una de estas unidades de interdependencia está constituida por Plancton y los peces de las aguas superficiales bien iluminadas; otra es la formada por los peces e invertebrados del fondo de las aguas profundas existiendo entre estos extremos otras varias unidades de interdependencias a niveles intermedios.

En las comunidades pueden manifestarse una serie de cambios

Progresivos que pueden obedecer en parte a variaciones físico--gráficas tales como las modificaciones del drenaje, erosión o sedimentación; y a variaciones de las influencias climáticas, pero principalmente obedecen a modificaciones producidas por la acción de cada comunidad dentro de su propio ambiente.- Se ha observado que en determinados biótopos ciertas comunidades se suceden unas a otras; la existencia de una sucesión de las comunidades de un área se conoce con el nombre de sucesión ecológica.- Esto nos lleva a la conclusión de que los seres vivos pueden modificar su propio habitat hasta tal punto que una comunidad determinada tiene que ceder el paso a otra.- Sabemos que las especies animales y vegetales incrementan en tamaño y número de sus miembros, este desarrollo que se observa en ellos trae como consecuencia una serie de cambios en las condiciones de la comunidad.- En un estanque se puede observar que cuando el número y tamaño de sus componentes aumenta, tiende a hacer mayor la cantidad de material viviente.- Al aumentar numéricamente los depredadores y parásitos, reducen la abundancia de sus presas, pero al sobrevenir la escasez de alimentos, los consumidores también se reducen, al propio tiempo la comunidad produce cambios en la naturaleza física de su biótopo.- Al crecer las plantas extraen materiales del suelo y los devuelven cuando mueren, pero los materiales que vuelven al suelo no lo hacen en la misma forma.- El humus se acumula, el p H cambia, la humedad se modifica, originándose además otras modificaciones ambientales

## 2.- TIPOS DE SUCESION

Existen varios tipos de sucesión.

Sucesión Primaria: Que es la sucesión ecológica que se inicia en una área deshabitada donde no ha existido previamente la vida, o donde la fauna y flora preexistentes han sido destruidos.--( Estas diversas áreas pueden clasificarse).-- Un ejemplo característico y clásico de sucesión primaria es la sucesión hidrarcica en el transcurso de la cual un estanque y su comunidad se convierten en un terreno seco con una comunidad completamente diferente.

Mientras la vegetación sufre estos cambios en la sucesión hidrarcica la vida animal se modifica paralelamente (Los peces, castores y ratones almizcleros son gradualmente excluidos y -- van introduciéndose los vertebrados terrestres).

Sucesión Secundaria: Cuando un área natural se modifica -- hasta el punto de quedar destruida la comunidad que la puebla retrocediendo el curso de la sucesión, las nuevas series de comunidades que nuevamente tratan de alcanzar el climax constituyen una sucesión secundaria.--Esta situación se origina cuando -- las principales especies de la comunidad han quedado destruidas por el fuego, alguna enfermedad, tornado, inundación, o por los cultivos o talas practicados por el hombre.

Sucesiones en Habitat Especiales: En algunos habitat especiales tanto reducidos como amplios la sucesión se manifiesta de manera diferente.--Un ejemplo clásico de sucesión en un microhabitat es la secuencia de bacterias, protozoos y otros microorganismos que se van reemplazando en una infusión de pasto preparado con un puñado de pasto que se deja descomponer en agua.



SUCESION EN UN ESTANQUE

## CAPITULO IV

### A L I M E N T A C I O N

#### 1.- RELACIONES ALIMENTICIAS DENTRO DE UN ESTANQUE

Los miembros principales de cada biocenosis encuentran la satisfacción de la mayoría de sus necesidades dentro de su propio Biótopo, pero existen relaciones entre las diferentes biocenosis que corren a cargo de los animales que se desplazan de un Biótopo a otro, para que su alimentación o con otros propósitos.

Las relaciones alimenticias podemos estudiarlas dentro de una comunidad natural o dentro de una comunidad artificial.-Un acuario por ejemplo representa un sistema artificial en el cual el número de plantas y animales están acoplados de tal manera que pueden conservarse indefinidamente aislado mediante una cubierta de cristal.

Para estudiar las relaciones alimenticias dentro de un estanque tomaremos en cuenta las etapas fundamentales en la actuación del ecosistema.- Estas etapas son las siguientes:

- 1.- Recepción de energía
- 2.- Producción de materia orgánica por parte de los productores
- 3.- Consumo de esta materia por los consumidores
- 4.- Descomposición de la misma en sus componentes inorgánicos
- 5.- Transformación de estos en formas aprovechables para la nutrición de los productores.

Cuando la comunidad es autosuficiente todas estas etapas - se cumplen.- Todos estos pasos en la actuación del ecosistema no se comprenden la producción, desarrollo y muerte de los componentes vivos, sino que también pueden influir los aspectos no vivientes del habitat.

Los componentes no vivientes que deben hallarse presentes para el desarrollo de las plantas Fotosintéticas son:

- a) Energía luminosa
- b) Sustancias nutritivas inorgánicas.

Los componentes vivos del ecosistema son:

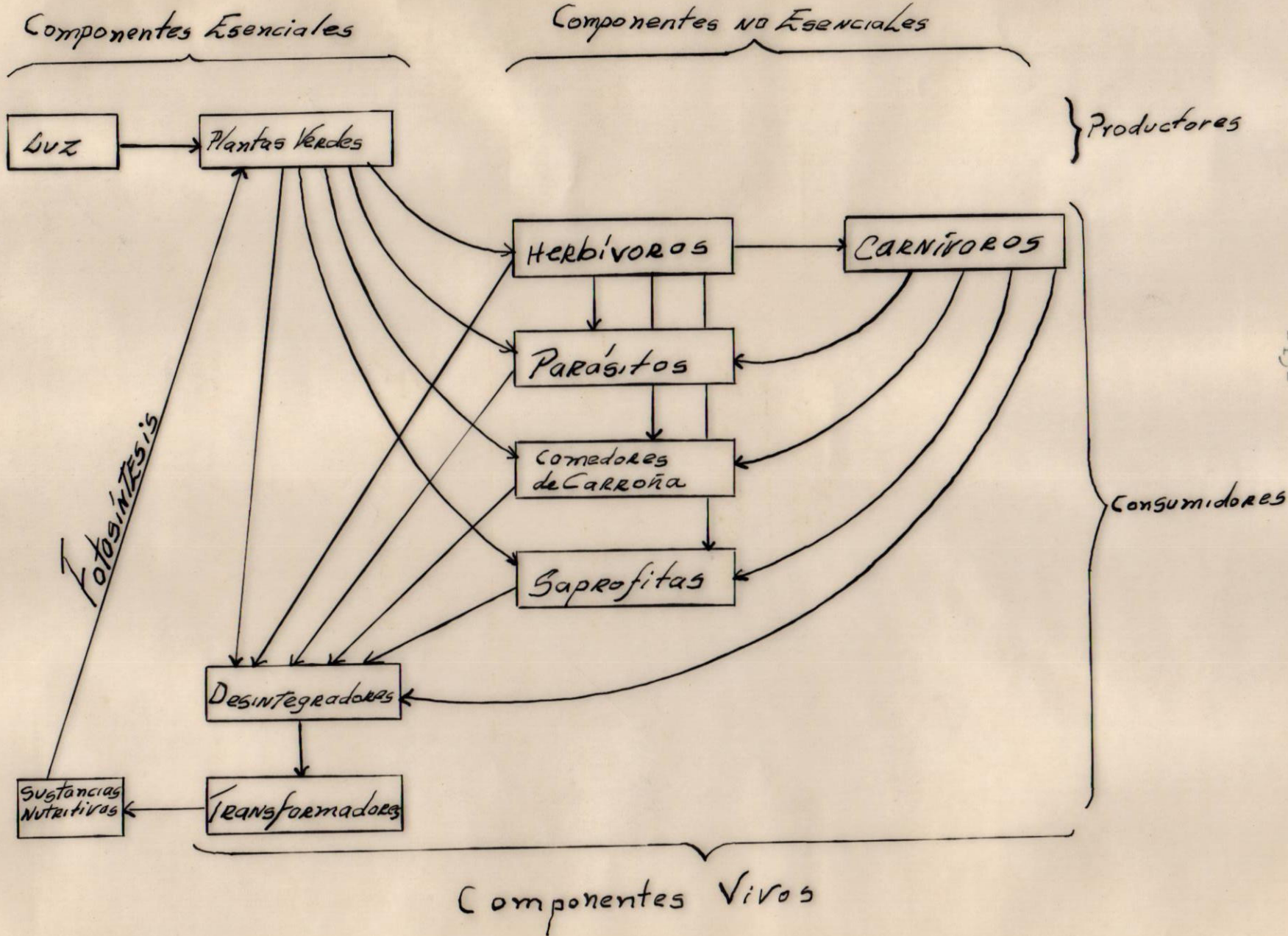
- a) Los productores que están representados principalmente por las plantas verdes pero incluyen también las bacterias sintetizadoras.
- b) Consumidores: comprendese todos los restantes tipos de organismos presente en la comunidad.- En los habitat terrestres- los principales herbívoros, son los insectos, roedores, y ruminantes.- En los habitat acuáticos son los pequeños crustáceos y moluscos.- Los herbívoros sirven de alimentos para los carnívoros primarios; éstos a su vez, pueden ser presa de los carnívoros secundarios y todavía pueden distinguirse más etapas de dependencia nutricional.- Los tejidos de las plantas y animales de la comunidad pueden ser comidos también por parásitos, - y una vez que los organismos han muerto, por los comedores de carroñas y saprofitos de muchas clases.

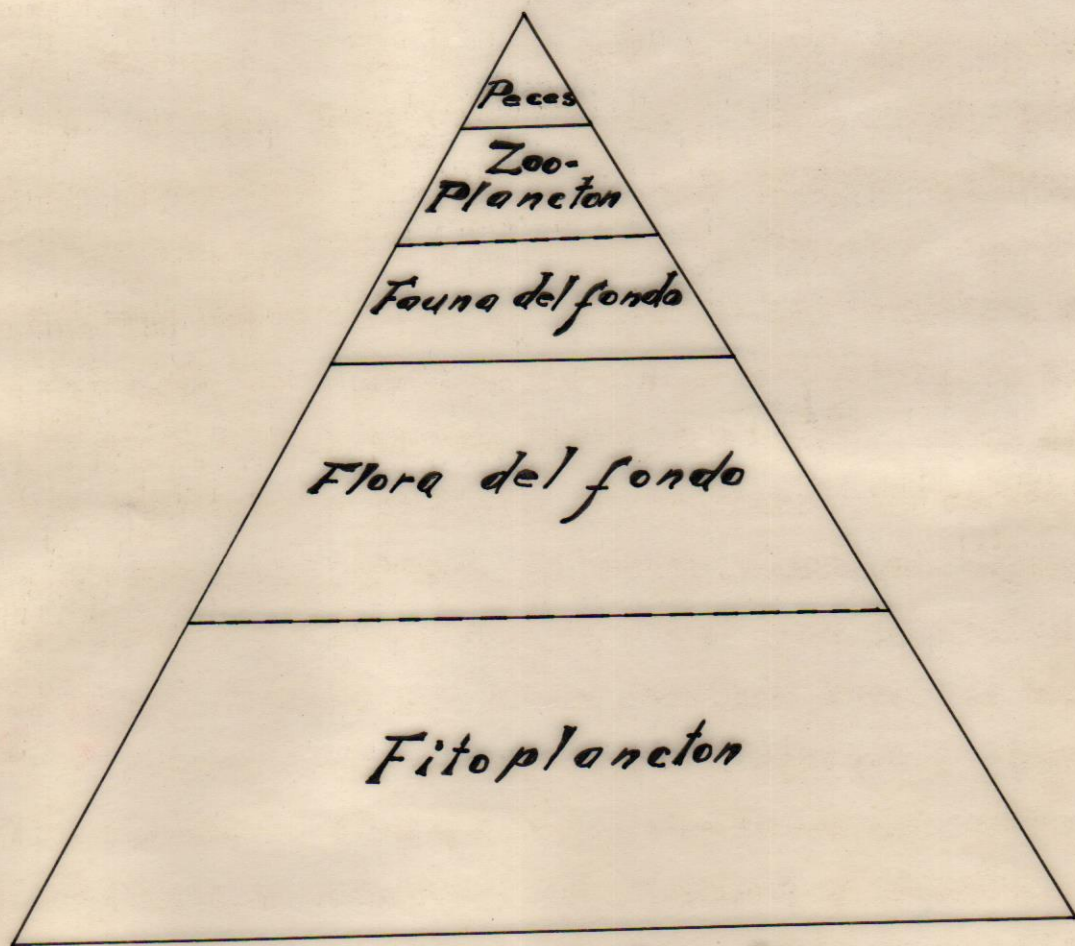
Los vegetales y animales que dependen sucesivamente unos a otros constituyen los eslabones de una cadena de alimentación.

Los cadáveres de los productores y consumidores antes mencionados son atacados por los desintegradores representados por las bacterias y diferentes tipos de hongos.- Por acción de éstos desintegradores la materia orgánica se vuelve soluble y se desintegra químicamente.- El material es atacado entonces por los transformadores representados por otro tipo de bacterias que transforman los compuestos orgánicos en formas apropiadas para servir de nuevo de materiales nutritivos para las plantas fotosintéticas.- Entre los miembros vivientes se son esenciales las plantas productoras fotosintéticas, los desintegradores y los transformadores.

Cada uno de los niveles sucesivos de alimentación, representados por los eslabones de la cadena de alimentación, recibe el nombre de Nivel Trófico.- Dentro del ecosistema, las plantas productoras constituyen el primer nivel trófico, los herbívoros constituyen el segundo y los carnívoros primarios el tercero.- Los eslabones adicionales de la cadena de alimentación, y los eslabones laterales, como son los formados por los parásitos, constituyen nuevos niveles tróficos.

En cada eslabón de la cadena de alimentación se produce una pérdida de energía y, de materia lo que nos lleva a la conclusión de que la materia orgánica producida por unidad de tiempo y la energía por ella representada disminuyen, en cada uno de los sucesivos niveles tróficos





*Pirámide de las biomosas*

## CAPITULO V

### CONSTRUCCION DE ESTANQUES

#### 1.- SELECCION DEL SITIO SUPERTILIZACION Y DESTRUCCION DE PLACAS

Los estanques para crianza de peces se pueden hacer en un terreno plano o valle con cierto grado de inclinación para el desague.- Cualquier lugar donde el agua se pueda obtener fácilmente por gravitación y la tierra contenga suficiente cantidad de arcilla para retener esta agua puede servir para construir un estanque.- Las fuentes de agua pueden ser un arroyuelo, un canal de riego, una pequeña corriente, un pozo arteciano, un río y hasta el agua de lluvia, esta agua es llevada hasta el estanque a través de un canalito.- No es recomendable ~~xechar~~ el agua a los estanques por medio de bombas eléctricas o impulsada por máquinas de combustible, por que el gasto de funcionamiento es muy caro.- El agua de los estanques después de haber ~~xechado~~ las especies puede permanecer estancada por un tiempo considerable algunos días o semanas antes de que los peces sean introducidos.- Esta debe ser fertilizada o madurada con alguna sustancia orgánicas, tales como excremento de ganado, o estiércoles de aves, bovinos ; equinos, residuos o desechos vegetales, hojas verdes plantas leguminosas etc.- En esta forma muchas clases de organismos en los estanques crecerán y proveerán de alimento natural a los pecesillos.- Tal crecimiento profuso de organismos pequeños se puede describir como florecencia del agua.- También usar para fertilizar el estanque -

abonos químicos a base de nitrógeno, fósforo y potasio, estos deben aplicarse en cantidades moderadas y ya disueltos en agua para evitar que los peces puedan comer los granulos y a consecuencia de esto intoxicarse.- El agua así fertilizada, tomará un color verdoso o sea el color ideal que deben poseer las aguas contenidas en los estanques donde viven los peces.

Los peces en los estanques, además de alimentarse de ~~Plan~~cton, deatomeas, algas verdes y pequeños crustáceos, algas filamentosas como las clorofíceas, también comen material vegetal en descomposición y otras clases de plantas y alimentos artificiales tales como: harina de varias clases, tortas oleaginosas, casulla de arroz afrecho de trigo, frijol de soya, semilla de algodón de mani, de coco y desperdicios de cocina. Los estanques deben pues fertilizarse para promover el desarrollo de lo que técnicamente se denomina plancton o sea la producción de pequeñas plantas y animalitos microscópicos que contribuyen al desarrollo normal de los peces.-Sin embargo también existe el problema de que junto al plancton, tienden a desarrollarse plantas que emergen desde el fondo del estanque (Plantas sumergidas) tales como el tule, colas de gato, también algas filamentosas, lirios, nenúfares, ninfas etc, el desarrollo de estas debe evitarse puesto que además de constituir, una plaga, por cuanto tienden a cubrir el área total de los estanques, también las plantas, tanto vivas, como en descomposición roban mucho oxígeno al agua y los peces como todo ser viviente para poder vivir y desarrollarse normalmente, necesitan grandes cantidades de este elemento, además, la aglomeración de ta-

Las plantas es un medio propicio para el desarrollo de ciertas enfermedades que aquejan a las poblaciones piscícolas.- Para la destrucción de las primeras, se deben profundizar las partes poco profundas de los estanques; tratar de mantener el agua, con esa coloración oscura antes mencionada, para evitar que entren los rayos directos del sol al fondo lo cual evitará que nazcan y emerjan dichas plantas.

Como se puede observar algunas plantas acuáticas pueden -- llegar a ser maleza en estanques fprofundos privándoles de los nutrientes esenciales y dificultando el crecimiento de la cosecha acuática ( Plancton) y gusanos etc. los cuales sirven de alimento a los peces.

Generalmente hablando, existen algunas condiciones responsables del desenvolvimiento de las enfermedades de los peces y son:

- 1.- Los estanques superpoblados y mal fertilizados
- 2.- El agua de los estanques estancada por un período demasiado largo.
- 3.- Estanques que nunca se han drenado por completo y por consiguiente no se ha permitido que el fondo se seque por un largo tiempo

En vista de las dificultades para curar las enfermedades y para destruir los parásitos, debe tomarse mucho cuidado para evitar estas condiciones desfavorables.

## 2.- GLASES, TAMAÑOS, Y FONDOS DE LOS ESTANQUES.

Los estanques según sus funciones se clasifican generalmente en:

- 1.- Estanques de segregación para los machos y hembras (Reproductores) su tamaño de 500 a 1000 metros cuadrados, dependiendo de la cantidad de cada sexo que se almacenará allí, usualmente cada 50 metros cuadrados para un reproductor es adecuado.
- 2.- Estanques de Desove: El tamaño de estos estanques depende de la cantidad de alevinos o pececillos que se necesitan, los hay desde 10 metros cuadrados hasta 5000 metros cuadrados.
- 3.- Estanques de Crianza: Son los estanques destinados especialmente para la cría de los alevinos.- Usualmente el tamaño de estos estanques es de 2.000 a 10.000 metros cuadrados.
- 4.- Estanques de Producción: Su tamaño puede variar desde  $\frac{1}{2}$  a 10 hectáreas con su profundidad desde 60 a 200 centímetros.

La forma conveniente de los estanques es la rectangular, cuyo lado estrecho no tenga más de 100 metros, preferible es de 50 metros de largo.- Esto no quiere decir que no se puedan construir estanques de otras formas como las siguientes: Redonda, oval, cuadrada etc.

El fondo del estanque debe ser ligeramente inclinado, para que así la profundidad del agua sea de uno 20 centímetros en extremo y llegue gradualmente a 60 cms., o a 1.5 mts. o más en otro extremo, en donde se construye la compuerta de desagüe.

### 3.- Factores que deben tomarse en consideración en un estanque

- 1.- Que sea una cantidad adecuada de peces de acuerdo con el -

Área del ( Creadero) estanque.

El número de pececillos pequeños o de un año, usados para-  
abastecer un estanque depende de muchos factores que son:

- a) La fertilidad de los estanques
- b) La posibilidades de conseguir materiales alimenticios;
- c) El tamaño de los pececillos
- d) Las condiciones del suministro de agua
- e) Los tipos de peces.

2.- El PH del agua o sea el grado de acides o alcalinidad, es otro factor que se debe tomar en consideración, el cual debe fluctuar entre 6.5 y 8.5; si es mas acida que 6.5 o más alcalina que 8.5 puede interferir en el crecimiento, o puede ser tóxica para los peces.

3.- Las pescas periódicas, las cuales deben efectuarse con frecuencia con el objeto de:

- a) Seleccionar nuevos reproductores
- b) Sacar los que ya esten listos para consumidos o que posean cualidades indeseables como defectos físicos.
- c) Evitar que los estanques esten superpoblados
- d) Y con el objeto de promover el crecimiento de los más pequeños.

4.- Revisiones ocasionales a los peces, para ver si no tienen enfermedades o parásitos, y en esta forma poder controlarlas a tiempo.

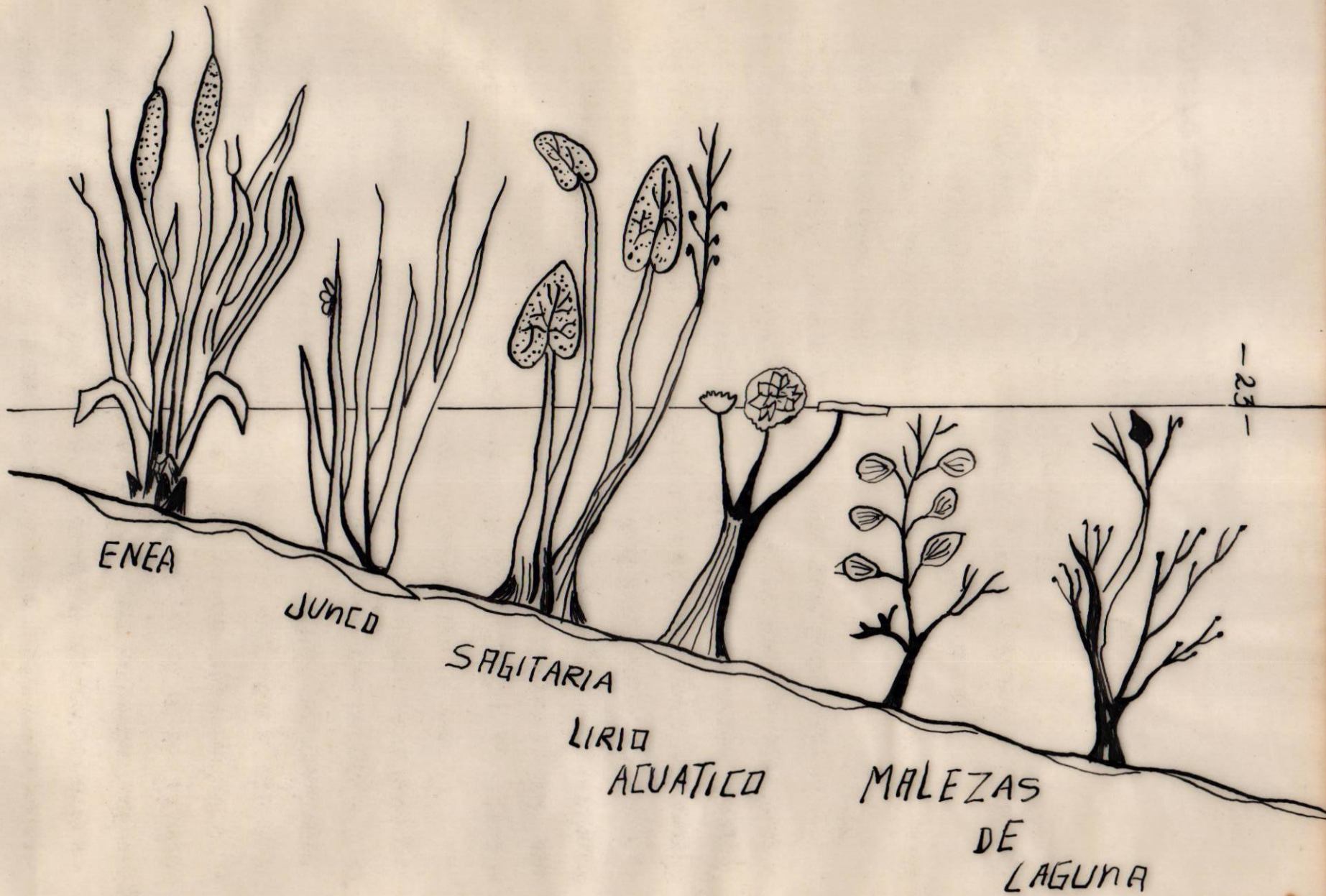
5.- Proporcionarles alimentación adecuada, de acuerdo con sus hábitos alimenticios.

6.- Cerciorarse si el desarrollo de los peces del estanque es normal, o si hay necesidad de proporcionarles alimentos más -

ricos en proteínas, o <sup>22</sup>borregir cualquier otro factor que este interfiriendo para que los peces no puedan crecer normalmente.

7.- Fertilizarles el agua siempre que se estime conveniente y cambiarselas tambien (siempre que se); cuando se crea necesario, si principalmente se nota en ello, una coloración rojiza, la cual en ciertas ocasiones es causada por algas que ledan ese color pero en otras denota la formación de ciertas bacterias perjudiciales a los peces.-Tambien se debe cambiar el agua cuando al sacar un pez se noten en el, ciertas manchas en forma circular en la piel lo cual la mayor parte de las veces, puede ser una enfermedad causada por hongos aunque en otras ocasiones se deben a parasitos externos.

-----0000000-----



ENEA

JUNCO

SAGITARIA

LIRIO  
ACUATICO

MALEZAS  
DE  
LAGUNA

## CAPITULO VI

### ESTANQUES ESCOLARES

#### 1.- CONCEPTO E HISTORIA DE LOS ESTANQUES

CONCEPTO.- Los acuarios son depositos artificiales de agua en que se tienen, vivos y visibles peces, plantas etc.

Segun su objeto los acuarios pueden ser: de adorno o de estudio y de observación.

HISTORIA.- Entre los pueblos que conocieron y utilizaron los acuarios se cuentan los Chinos y Japoneses que los emplearon para adornar las habitaciones, y los parques formando grandes viveros.- Entre los Romanos se generalizo tambien bastante la formación de lagos y grandes viveros para crear y cebar peces comestibles.- En España desde la dominación Romana y principalmente entre las comunidades religiosas, se destinaron antiguamente algunos estanques, charcas y albercas a la cria y ceba de varios especies de animales de aguas dulces.

Pero los acuarios modernos, por su construcción y objeto, tienen un caracter completamente distinto de los acuarios y viveros antiguos y puede decirse que constituyen una invención de la civilización moderna.- Los acuarios actuales pueden asegurarse que datan desde que, a mediados del siglo se resolvió el problema de conservar el agua dulce o salada en los viveros y peceras, sin necesidad de renovarlas problema cuya resolución descansa en la ley de la compensación entre la respiración animal y la nutrición atmosférica vegetal o respiración clorofílica.- Los naturalistas Ingleses fueron los primeros en idear

procedimientos para que pudieran vivir los animales sin tener que mudar el agua, siendo Johnston el primero que resolvió el problema por el camino indicado.- Ya conocido el modo de facilitar la respiración a los seres acuáticos creados artificialmente, se empezaron a construir los acuarios en las estaciones y jardines Zoológicos, en los parques, en algunos centros de estudio etc.

Las condiciones de los acuarios como los detalles de su construcción y conservación varían según sean acuarios de salón, es decir, para adorno o estudio en el interior de habitaciones que son acuarios de dimensiones reducidas; o bien acuarios de parque o de jardín, que ocupan ya considerable extensión y suponen trabajos de instalación en gran escala.

## 2.- CONSTRUCCION DE ACUARIOS EN LAS ESCUELAS

En las escuelas y colegios se pueden construir acuarios ya sea para adornar dichos centros o para utilizarlos como medio de estudio.

Estos pueden estar constituidos por un receptáculo cuya forma y disposición puede variar según el capricho del poseedor, y las condiciones a que haya de ajustarse.- Estos receptáculos pueden ser pequeñas vasijas de cristal, o bien cajones de madera calafateados, alquitranados y revestidos interiormente de cemento, con algunos gruesos cristales en algunas de las paredes laterales; también se pueden construir de arcilla cocida, de barro, piedra y mejor de ninguna otra cosa de cartón, piedra impermeable pues se presta a maravilla a toda clase de for

mas y además tienen la ventaja de tener poco peso y ninguna fragilidad.

Arreglado completamente el receptáculo y asentado solidamente sobre la plataforma en que hay de descansar se llena de agua, la cual debe renovarse cada 4 o 5 días repitiendo la operación por una cinco y seis veces y a la última se tiene cuidado de colocar plantas de las que se encuentran en las orillas de los arroyuelos o bien algunas plantas aromáticas como el sándalo, mastranzo o la hierba buena teniendo a la vez la precaución de procurar que los rayos directos del sol alcancen al acuario para que se desarrolle en las paredes de los cristales la vegetación acuática procedente del desarrollo de los germenos que flotan en el agua o en la atmósfera.- Pasados uno 15 o 20 días se quitan las plantas indicadas y se vacían en el agua procediéndose a extender una capa de arena gruesa y bien lavada encima otra igual de carbón vegetal y por último otra de arena, es conveniente también que en el centro del acuario haya un surtidor que sirva para procurar una corriente de salida de agua que mantenga toda la del depósito en constante circulación y movimiento pues esto contribuye notablemente a la ariación de la masa líquida.-Este surtidor es muy fácil de obtener con un tubo de plomo vertical que arranque del centro del fondo el receptáculo, este tubo debe comunicarse por la parte inferior con depósito de agua que este un poco más alta que el extremo superior del saltador y debe poseer su correspondiente llave de salida.-En estas condiciones ya puede decirse que está listo el acuario, y procederse a la

varlo de agua y a colocar las plantas que en el han de vivir al mismo tiempo que la población animal que ha de contener.- Conviene sin embargo asegurarse antes que la situación del acuario es la conveniente,-Hay que tratar de evitar el exceso de calor que sofocarían a los animales, y las bajas temperaturas que pudieran producir la solidificación del agua y la fractura del recipiente. Se pueden colocar termómetros dentro y fuera del acuario pues ellos nos darán la temperatura del líquido y del ambiente y servirán de indicadores para regular el caldeo o ventilación del lugar donde se encuentre el acuario.- También es importante regular la acción de la luz.- En primer lugar debe evitarse la acción de la luz directa con toldos,- pantallas y además se puede procurar diferentes grados de luz en las distintas profundidades, pues es claro que habiendo de residir en el mismo depósito animales y vegetales diferentes, ya de los que viven en las capas superficiales de las aguas bañadas por el sol, ya de los que moran en la regiones más profundas donde la luz es muy débil, han de procurarseles en el acuario condiciones de existencia análogas a las que obtienen libres en la naturaleza, para ello pueden utilizarse pantallas parciales o construir dentro del acuario pequeñas grutas o cavernas en donde aparte de proporcionarseles a los animales variados tonos de luz, también se les ofrece lugares retirados,- oscuros y tranquilos que ellos buscan, para realizar ciertas funciones o en períodos que gustan de reposo.- Cuando se ha regulado la acción del calor y la luz es que se debe proceder a poblar el acuario de vegetales y animales.- Las plantas no son

puro adorno sino que satisfacen dos fines:

- a) Proporcionen alimentos algunas especies animales
- b) Suministran grandes cantidades de oxígeno contrábuyendo así al sostenimiento de la respiración animal.

Las plantas que deben preferirse son las de coloración ver  
de intensa, procurando que entre estas las haya flotantes o que  
vivan en las capas superficiales del agua, y también de raíces  
que se extiendan y prendan en el fondo.

Entre las primeras se hallan las confervas muy abundantes  
en las aguas dulces, la ova o verdín, lentejas de agua que se  
multiplican fácilmente en las charcas, estanques (Rizocarpas).  
Las algas y fucos de varias especies; el licopodio dentado planta  
ta propia de sitios húmedos que se presta para dar un vistoso-  
y agradable aspecto al receptáculo.- Entre las plantas cuyas -  
raíces se extiendan están las nayadaceas que son matitas que na  
nacen en las orillas de los arroyuelos de poco fondo, las ca -  
ráceas que abundan en el fondo de las aguas tranquilas de los  
lagos, estanques y pantanos entre ellas esta la chara fragiles  
Además de estas y para contribuir a la ornamentación de los -  
recipientes, pueden contarse ya en lugar secundario los líquue-  
-nes, musgos, pequeños helechos y selagirielas.

Con todas las referidas plantas y el cieno que llevan ad-  
-herido van siempre revueltos infinidad de seres animales como  
los moluscos, crustáceos, peces y numerosa variedad de infuso-  
-rios, de modo que si dichas plantas se depositan, antes de lle-  
-varlas al acuario en una vasija de agua dulce, allí podrán --

Avivar y reproducirse muchos de dichos seres que servirán después para surtir el acuario.

En la elección de las especies animales que han de probar estos útiles y vistosos depósitos, hay que tener también cuidado; deben escogerse especies cuyo tamaño esté en relación con las dimensiones del acuario y preferir siempre las de alimentación herbácea a las de alimentación animal, pues si estas dominan, destruirían completamente las primeras.

Nosotros en una Escuela podemos utilizar como individuo para un acuario las olominas que son peces muy abundantes en ríos y arroyos, son peces pequeños cuyo tamaño oscila entre una y cuatro pulgadas, además no son comestibles, y son de fácil adquisición.

Resta ya solo indicar algunos cuidados que deben tenerse con el acuario para un buen régimen y duración.- Estos son, además de la aireación y régimen del calor y luz, mantener el agua limpia de las impurezas que pudieran alterarla, y renovarla cuando se ponga turbia.- Los cuerpos extraños que se encuentran pueden extraerse con grandes pinzas de madera o por medio de pipetas, y el agua se cambiará cuando se advierta que se pone turbia y de mal olor o que presenta en sus superficies manchas aceitosas verdosas o blanquesinas.

### 3.- GUIA PARA ESTUDIAR UNA COMUNIDAD BIOTICA EN UNA ESCUELA.

Una guía o trabajo de laboratorio se aconsejaría para estudiar una comunidad biótica artificial sería la siguiente:

## P A R T E "A"

Relaciones entre animales y plantas acuáticas en un medio aislado:

FINALIDAD: Verificar lo que acontece en un pequeño acuario completamente aislado del exterior y que contiene peces o plantas o ambos.

MATERIAL:

- a) 5 frascos de boca ancha
- b) 1 mesa para colocar las muestras
- c) Peces en cantidad suficiente
- d) Muestras de vegetación, oborella o cualquier alga filamentosa
- e) Agua procedente de una laguna o acuario en que <sup>h</sup>alla vida.
- f) Indicadores de PH

PROCEDIMIENTO:

- 1.- Coloque en la mesa los 5 frascos de boca ancha
- 2.- Clasificarlos de tal manera que se logren tener diferentes medios, ejemplo:
  - a) Recipiente con fondo metálico y algas
  - b) Con fondo arenoso
  - c) Con fondo arcilloso y algas oborella
  - d) Sin fondo - Solo algas
  - e) Con fondo arenoso y algas

- 3.- Poner un rótulo a cada uno de los frascos especificando de la clase de fondo
- 4.- Coloque agua procedente de una laguna o un acuario en cada uno de los 5 frascos.
- 5.- Colocar en cada uno de los frascos los peces que crea conveniente.
- 6.- Usar indicadores de PH para saber el grado de acidez o alcalinidad del agua.
- 7.- Examinar los frascos diariamente, y anote lo que observe ( PH temperatura, aspecto de las plantas y peces; número de peces que mueren diariamente)
- 8.- Sacar conclusiones de lo observado.

### P A R T E "B"

#### Observación del Plankton

##### MATERIAL:

Microscopio

Porta y cubre objetos

Muestras de plankton.

PROCEDIMIENTO: Coloque una gota de agua con Plankton sobre un porta objeto y cubra con un cubra objeto, observe al microscopio Realice esto varias veces y anote lo observado: ( Haga determinaciones sobre fitoplankton y zooplankton.)

El siguiente cuadro demuestra el control que más o menos se puede seguir en un acuario.

| M E D I O S           | Lunes<br>21-Sept. | Martes<br>22 | Miercoles<br>23 | Jueves<br>24 | Viernes<br>25 | Sabado<br>26 |
|-----------------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|---------------|--------------|
| Ph = 7.7              |                   |              |                 |              |               |              |
| 1- Algas              | 4 Peces           | 4 Peces      | 3 Peces         | 3 Peces      | 3 Peces       | 3 Peces      |
| <u>Fondo Metálico</u> |                   |              |                 |              |               |              |
| 2-A = 7.7             |                   |              |                 |              |               |              |
| Fondo Arenoso         | 2 Peces           | 2 Peces      | 2 Peces         | 1 Pez        | 1 Pez         | 1 Pez        |
| Ph = Sobre 8          |                   |              |                 |              |               |              |
| 3a Algas              |                   |              |                 |              |               |              |
| Chorella-Pardo        | 7 Peces           | 7 Peces      | 7 Peces         | 7 Peces      | 6 Peces       | 5 Peces      |
| <u>Arcilloso</u>      |                   |              |                 |              |               |              |
| Ph = Sobre 8          |                   |              |                 |              |               |              |
| 4a Algas              | 6 Peces           | 5 Peces      | 5 Peces         | 4 Peces      | 4 Peces       | 3 Peces      |
| <u>Fondo Ninguno</u>  |                   |              |                 |              |               |              |
| Ph = 8                |                   |              |                 |              |               |              |
| 5a Algas              |                   |              |                 |              |               |              |
| Fondo Arenoso         | 4 Peces           | 4 Peces      | 4 Peces         | 3 Peces      | 3 Peces       | 3 Peces      |

| M E D I O S   | Lunes<br>28-Sept. | Martes<br>29 | Miercoles<br>30 | Jueves<br>1-Oct. | Viernes<br>2 | Sabado<br>3 |
|---|-------------------|--------------|-----------------|------------------|--------------|-------------|
| Ph = 7.7<br>1 - Algas<br>Fondo Metálico                 | 3 Peces           | 3 Peces      | 3 Peces         | 3 Peces          | 3 Peces      | 3 Peces     |
| 2-A = 7.7<br>Fondo Arenoso                              | 1 Pez             | 1 Pez        | 1 Pez           | 1 Pez            | 1 Pez        | 1 Pez       |
| Ph = Sobre 8<br>3º Algas<br>Chorella-Fardo<br>Arcilloso | 5 Peces           | 3 Peces      | 3 Peces         | 0                | 0            | 0           |
| Ph = Sobre 8<br>4º Algas<br>Fondo Ninguno               | 1 Pez             | 0            | 0               | 0                | 0            | 0           |
| Ph = 8<br>5º Algas<br>Fondo Arenoso                     | 3 Peces           | 2 Peces      | 3 Peces         | 2 Peces          | 2 Peces      | 2 Peces     |

Al hacer las observaciones al microscopio con muestras - - de diferentes medios pude comprobar la existencia de algas - - chorella- Diatomeas y Elodea, en el primero, tercero, cuarto y quinto frasco, y además la existencia de micro-organismos como pequeños crustáceos, infusorios, etc.

Las conclusiones a que pude llegar después de las observaciones antes mencionadas fueron las siguientes:

1.- El agua de los frascos en que los peces murieron era demasiado alcalina.

2.- Que el mal aspecto de las algas y de los peces debido a la ausencia o insuficiencia de luz fué lo que influyó para que se produjera su muerte.

3.- Las algas realizaron un papel muy importante en el acuario porque además de suministrar alimento a los peces también suministraron oxígeno.

4.- El calor, la luz y la aireación son elementos indispensables para lograr mantener en buen estado el acuario.

5.- La cantidad de peces debe estar de acuerdo con el tamaño del estanque.

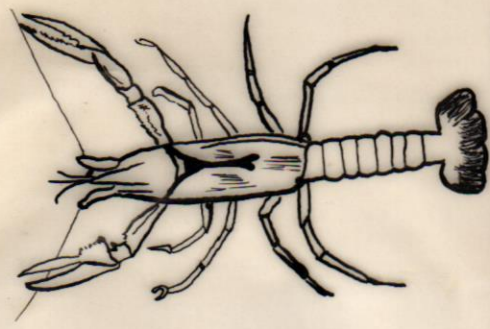
-----OOOOOOOO-----



DAPHNIA



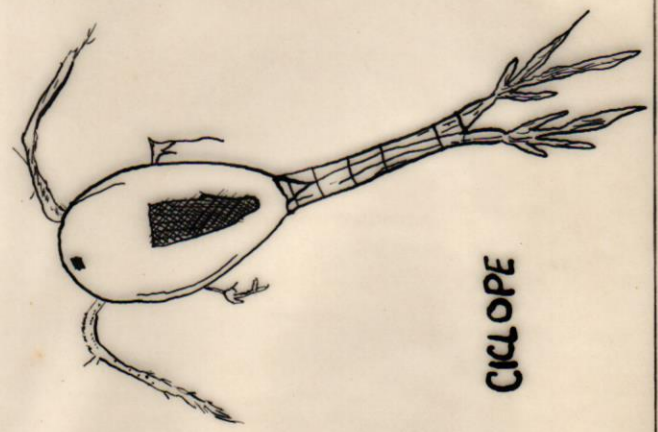
ASTRACODO



LANGOSTINO



CAMARON DUENDE



CICLOPE

## CAPITULO VII

### CRIANZA DE PECES EN HONDURAS

La Cría de peces constituye una actividad muy importante, puesto que además de proveer ingresos adicionales, es una gran fuente de proteínas, minerales y vitaminas para el consumidor.- Actualmente en muchos países del mundo después de largos años de dura experiencia y perseverantes esfuerzos, han seleccionado más de 50 especies entre peces y moluscos y las cultivan comercialmente.

#### 1.- TILAPIA MOSSAMBICA

En Honduras se han construido estanques para la crianza del Tilapia Mossambica y la crianza de la Carpa.

El Tilapia Mossambica es originaria del este y sur de Africa.- Existen al rededor de 100 especies hasta ahora descubiertas, dentro del género Tilapia, siendo la más conocida por ahora en lo que respecta a la Biología y cría; La Tilapia Mossambica, Tilapia melanopleura, y Tilapia Nacochir.

El Tilapia Mossambica, o sea el que existe en los estanques del Picacho, fue introducida en 1962, y procedía de la Estación(Sicologa) Piscícola de Santa Cruz Porrillo en el Salvador, es una especie que alcanza una longitud máxima normal de 36 cm. con 700 gr. de peso, estando apta para el consumo humano, al alcanzar 20 cm. y 150 gr. de peso, sin embargo, en un medio óptico podría llegar alcanzar una longitud mayor que 36 cm.; y por consecuencia mayor peso.

Esta especie tiene la cualidad de adaptarse tanto a las aguas dulces, como salubres, siempre y cuando el porcentaje de salinidad de estas últimas no sea mayor del 30%, pues en tal caso los peces desarrollan pero la reproducción es nula.

El Tilapia Mosambica es una especie muy prolífica, siendo necesario para su pronta reproducción, que los estanques en donde se crían estén expuestos a la luz solar, pues ésta acelera la madurez sexual.

## 2.- LA CARPA

En Honduras también ha sido introducida y cultivada la Carpa, espejo que es una raza de la Carpa común.- Esta variedad es de rápido crecimiento y fácil de criar, y en su carne tiene pocas espinas, fue originalmente desarrollada en Alemania y propagada extensamente a Yugoslavia y de allí se introdujo a Israel, país este en que esta bastante desarrollada, produciéndose más de 6.000 toneladas métricas de Carpa al año y de donde fuera importada a América.

La Carpa hembra llega hacer madura a los dos años de edad, aunque el macho está listo para la fecundación cuando tiene 18 meses, los mejores reproductores son de dos a seis años de edad.- La hembra se diferencia del macho por que tiene una abertura genital más sobresaliente, redonda y roja, mientras que la abertura genital del macho se retracta en una depresión.

Para el propósito de reproducción, las Carpas deben ser seleccionadas según las normas y características siguientes:

1.- Rapidez de crecimiento: Entre un grupo de las Carpas crecidas en un estanque, algunas de ellas crecen más rápidas- que otras; deben ser seleccionadas y reservadas para la repro- ducción.

2.- Forma del Cuerpo favorita: Los buenos reproductores generalmente son Carpas de cuerpo suave e que llevan un gran número de huevos y que estan libres de enfermedades de cual - quier clase.

Finalmente la construcción de estanques y represas, me - diante su inteligente administración, es, sobre todo un medio de proporcionar trabajo y empleo remunerativo a los hombres y jóvenes que aspiran a una sana economía para su región y su - país.

## CAPITULO VIII

### CONCLUSIONES

- 1.- Este trabajo ha sido desarrollado con el objeto de hacer de las Ciencias Naturales una Ciencia experimental, una Ciencia practica, y abolir en gran parte el tipo de enseñanza Memorista que se ha venido practicando desde años anteriores.
- 2.- Se ha procurado que el material utilizado para el estudio de una comunidad Biótica sea fácil de obtener en cualquier departamento de la República y que Maestros y alumnos no tengan que hacer gastos excesivos para la realización del mismo.
- 3.- Se tiene la intención con este trabajo de que el alumno descubra por si solo el mundo natural que lo rodea.
- 4.- Este estudio se ha hecho de manera que pueda utilizarse en el desarrollo de muchos puntos que señala el programa.
- 5.- Se pretende con este trabajo contribuir en parte en el desarrollo de actividades copogramáticas ( Clubes de Ciencias) y
- 6.- Y espero que sirva como guía para trabajos de investigación.

CAPITULO IX

PARTE PEDAGOGICA

El Maestro como guía de estudio es el factor indispensable en una comunidad conduciendo a los niños al campo, al contacto con la naturaleza e influyendo en el adolescente para inducirlo al estudio serio de asuntos que facilitarán la vida del hombre sobre la tierra.

De las conclusiones se pueden deducir logros importantísimos en este sentido.

CAPITULO X

BIBLIOGRAFIA

CURSO DE BIOLOGIA

( Vegetal, animal y humana )

ELEMENTOS DE ECOLOGIA

GUIAS DE INSTRUCCION PARA LA CRIANZA DE PECES.

DIRECCIONARIO ENCICLOPEDICO HISPANO AMERICANO.-

B S C S - A IBS Universidad del Valle (Versión Tropical).-Editorial Norma-Cali-Colombia.-Impri - mida en 1964.

George L. Clarke.- De la Harvard University y de la Woods Hole, Oceanographic Institution.-Traducción de la segunda edición Americana por el Dr. Miguel Fusté.-Ediciones Omega, S. A.-Casanova, 220 Barcelona

Por S. y Lin. y el Agr. Ismaél G. Acosta Z.- Dirección General de Recursos Naturales.-Depto. de Caza y pesca.

-----0000000000-----